

Brunbjörnens (*Ursus arctos*) inverkan på den nya svenska älgförvaltningen

European Brown bear's impact on the new Swedish moose management plan



Foto Linda Eriksson

Alexander Ramén och Jonas Hamner

Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Alexander Ramén och Jonas Hamner
Titel, Sv	Brunbjörnens (<i>Ursus arctos</i>) inverkan på den nya svenska älgförvaltningen
Titel, Eng	European Brown bear's impact on the new Swedish moose management plan
Nyckelord/ Keywords	Adaptiv, ekosystem, lokal, predation, rovdjur
Handledare/Supervisor	Gert E Olsson och Anders Kagervall Institutionen för vilt, fisk och miljö
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2012



Foto: Linda Eriksson

BRUNBJÖRNENS (*URSUS ARCTOS*) INVERKAN PÅ DEN NYA SVENSKA ÄLGFÖRVALTNINGEN

European Brown bear's impact on the new Swedish moose management plan

Förord

Detta arbete har utförts som ett kandidatarbete omfattande 15 hp vid Sveriges Lantbruksuniversitet.

Vi vill tacka ordförandena i de olika ÄFOn som vi varit i kontakt med för att ni tog er tid att svara på våra frågor. Utan er medverkan och bra data hade inte arbetet varit möjligt att genomföra. Henrik Engman, Per Österberg, Lars Karlsson och Bo Johansson. Tack!

Vi vill även rikta ett tack till Guillaume Chapron som hjälpt oss att förstå hur modellen vi använt är uppbyggd.

Tack till Linda Eriksson för omslagsfotografiet.

Slutligen vill vi tacka våra handledare Gert E Olsson och Anders Kagervall vid institutionen Vilt, fisk och miljö vid Sveriges Lantbruksuniversitet, som har väglett oss genom vårt arbete.

Sammanfattning

Brunbjörnen (*Ursus arctos*) har gått från att i princip vara utrotad i Sverige till att år 2008 uppskattas uppgå till 3298 individer. I ljuset av den nya svenska älgförvaltningen är det viktigt att ha ett ekosystembaserat förhållningssätt och därmed inkludera alla de delar som älgen (*Alces alces*) påverkar och påverkas av i förvaltningen, inte minst brunbjörnen. Främst under våren och försommaren är brunbjörnen en betydande predator på älgkalv vilket är en faktor att ta hänsyn till i älgförvaltningen. När björnen återkoloniserar områden som den tidigare varit utrotad från kommer den på nytt i kontakt med människor som inte är vana vid björnens roll i ekosystemet.

Vi studerade tre kategorier av älgförvaltningsområden (ÄFO) med olika predationstryck från björn: inget, lågt och högt, vilket motsvarar 0, 7,5 eller 15 björnar per 100.000 ha. Jönköpings och Kronobergs läns ÄFO nr 6 representerar ett område med inget predationstryck från björn, Västerbotten mellersta ÄFO och Älvarnas ÄFO i Västernorrlands län ett lågt predationstryck, samt Noppikoski ÄFO i Dalarna med dess delområden ett högt predationstryck. Med hjälp av den modell som tagits fram vid Sveriges Lantbruksuniversitet såg vi att i områden med lågt predationstryck från björn generellt togs för lite hänsyn till predationen och älgstammens utveckling kom att ha en kraftigt negativ trend under den påföljande femårsperioden. Däremot Noppikoski ÄFO, som hyst en stark björnstam under längre tid, verkar ha insett björnens påverkan och tar större hänsyn till predationen. Vårt arbete visade att det är viktigt att ha ett adaptivt, ekosystembaserat och lokalt förankrat älgförvaltningssystem. Den enskilt viktigaste faktorn för vilket möjligt jaktligt uttag man kan ha i områden med förekomst av björn är älgtätheten. Arbetet mynnade ut i en diskussion i huruvida jakten kan anses meningsfull vid låga älgtätheter och ett högt rovdjurstryck.

Nyckelord: Adaptiv, ekosystem, lokal, predation, rovdjur

Abstract

The European Brown bear (*Ursus arctos*) has gone from basically being extinct in Sweden to, 2008 being estimated to a total of 3298 individuals. When looking at the new Swedish moose management system it is important to have an ecosystem-based approach and therefore include all the parts that moose impacts on and from in the management, especially the brown bear. Primarily in the spring and early summer the brown bear is a significant predator on moose calves which must be taken into account in moose management. When the bear recolonize areas that it has previously been eradicated from, it will once again come in contact with people who are not accustomed to the bear's role in the ecosystem. We studied three groups of moose management areas with different predation by bears. None, low and high predation, which means a number of 0, 7,5 and 15 bears per 100.000 ha. Jönköping and Kronoberg County ÄFO No. 6 did represent an area with no predation from bears, Västerbotten middle ÄFO and Älvarnas ÄFO in Västernorrland County a low predation pressure, and Noppikoski ÄFO in Dalarna with its sub-sections a high predation pressure. Using the model developed by Sveriges Lantbruksuniversitet, we saw that in areas of low predation from bears people generally took too little account of predation and moose development came to have a strongly negative trend during the subsequent five years. However Noppikoski ÄFO, occupied by a larger bear population over time, seems to have realized the bear's impact and give more consideration to predation. Our work showed that it is important to have an adaptive ecosystem-based and community-based moose management system. The single most important factor which allows taxing by hunting in areas with the presence of bears is the number of mooses. The work culminated in a discussion weather the hunting can be considered meaningful at low rates of moose and a high predator pressure.

Keywords: Adaptive, local, ecosystems, predation, predators

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
1.1 Historik	1
1.2 Predation	1
1.3 Ekosystembaserad, adaptiv, lokal förvaltning	2
1.3.1 Ekosystembaserad förvaltning	2
1.3.2 Adaptiv förvaltning	2
1.3.3 Lokal förvaltning	3
1.4 Älgförvaltningsområden – ÄFO	3
1.5 Syfte	3
2. MATERIAL OCH METODER	4
2.1 Studerade områden.	4
2.2 Modellen och dess uppbyggnad	5
2.3 Ingångsdata från älgförvaltningsområden	6
2.3.1 Inventering av älg	7
2.4 Validering av modellen	8
3. RESULTAT	9
3.1 Validering av modellen	9
3.2 Älgförvaltningsområdena	9
4. DISKUSSION	12
4.1 Modellen	12
4.2 Ingångsdata och dess noggrannhet	13
4.3 Resultat	14
4.4 Älgförvaltningsgruppernas mål	15
4.5 Slutsats	16
REFERENSER	18

1. INLEDNING

1.1 Historik

Brunbjörnen (*Ursus arctos*) har tidigare förekommit i hela Sverige, men i slutet av 1800-talet blev den utrotad i de södra delarna av landet. Björnen fridlystes från jakt på kronans mark år 1913 och alla döda björnar tillföll kronan i hela landet från år 1927. På 1940-talet uppskattades stammen till att vara 300 individer. Stammen fortsatte under årens lopp att öka och 1981 tilläts åter jakt på björnen (Lönnberg, 1929 som refereras i Swensson m.fl., 1994).

Under 2000-talet har omfattande spillningsinventeringar gjorts i de län som hyser en fast stam av björn och de visar att stammen fortsätter öka och den uppskattas, år 2008, att vara 3298 björnar (Kindberg, 2010).

En ökande björnstam innebär utmaningar för förvaltningsorganisationerna. När brunbjörnen återhämtat sig från låga populationer, och sprider sig till områden den varit utrotad från i många år, kommer den återigen i kontakt med människan och det uppstår genast en stor risk för konflikter. En av dessa konflikter är konkurrens om viltet (Linnell m.fl., 1999; Swenson m.fl., 1999b; Røskaft m.fl., 2003; Schneider, 2006 som refereras i Kindberg, 2010).

1.2 Predation

Brunbjörnen är omnivorer, allätare. Den mesta energin får de från bär, med tillskott från myror, älg (*Alces alces*), gräs och örter, beroende på säsongen (Kindberg 2010). Under perioden maj-juni är älgkalvar en av de viktigaste proteinkällorna (Swensson m.fl. 2006). I en studie av J. Swensson m.fl. (2001) där man studerade björnens predation på älg med hjälp av radiomärkta älgar och björnar i Dalarnas och Gävleborgs län med en hög björntäthet och måttlig älgäthet, har man funnit att björnen dödade 26 % av de älgkalvar som föddes. 92 % av predationen skedde när kalvarna var yngre än en månad. Predationen av älg visade sig mest troligt vara additiv då dödligheten hos älgkalvar, exklusive predation från björn, visade sig vara runt 10 % i områden som hyste björn så väl som områden utan björn. Spillningsinventering av björn visade att predationen av vuxna älgar (> ett år) var en viktig födokälla under våren. Dokumentation från Orsa besparingsskog mellan 1985-1995 på totalt 1169 vuxna älgar visar att 1,2–1,5 % dödats av björn. Älgkor som mist sin kalv kompenserar detta genom att producera 39 % mer kalvar kommande säsong. Med denna kompensation minskar nettoförlusten av älgkalvar till följd av björnpredation till 22 %. (Swensson m.fl. 2006). Dessa kunskaper om björnens predationstryck, utbredning och antal är värdefulla parametrar att ta hänsyn till i den nya svenska älgförvaltningen.

1.3 Ekosystembaserad, adaptiv, lokal förvaltning

1.3.1 Ekosystembaserad förvaltning

Vid skapandet av en ny älgförvaltning är det viktigt att sätta björnen och dess bytesdjur i ett ekosystembaserat förvaltningsperspektiv. Älgen är, precis som alla andra arter, en del av ett ekosystem där den påverkas av både födotillgång och predation. I stort sett under hela 1900-talet har älgpopulationen styrts av jakt, men effekterna på älgstammen av den ökande björnpredationen har sedan 1990-talet har lokalt/regionalt blivit allt mer betydande.

Älgen påverkar genom betning i sin tur växter, vilket kan påverka andra arter av både växter och djur. När man beskattar älgstammen genom jakt är det således mer än bara älgstammen som påverkas. Inom naturresursförvaltningen pratar man numer om ekosystemförvaltning. Detta innebär att naturresurserna skall utnyttjas på ett hållbart sätt och att den biologiska mångfalden skall främjas (Andrén m.fl. 2011).

1.3.2 Adaptiv förvaltning

Adaptiv förvaltning innebär att hantera dynamiska processer med dynamiska metoder, och är avsedd att hantera en föränderlig värld. Många vill mena att ekosystemförvaltningskravet, det vill säga att förvaltningen bör vara adaptiv och omfatta hela socioekologiska system, bör utformas så att många olika användare kan vara med i beslutsfattandet, såväl markägaren som friluftsmänniskan. Adaptiv förvaltning förespråkar en samförvaltning. *"Detta är vad adaptiv förvaltning handlar om. Att formulera mål, utvärdera sakernas tillstånd, vidta åtgärder för att uppnå målen, utvärdera, justera åtgärder, kanske förändra målen, vidta nya åtgärder, allt detta i ett cykliskt förlopp."* (Danell & Bergström, 2010; Figur 1).



Figur 1: Adaptiv älgförvaltning. De olika stegen i en adaptiv älgförvaltning. (Liber förlag, 2010)

Figure 1: Adaptive moose management. The various steps of an adaptive moose management system.

1.3.3 Lokal förvaltning

Den lokala delaktigheten är stor i den nya älgförvaltningen. Det välkomnas på många plan, olika människor har olika kunskaper och erfarenheter som kan nyttjas vid beslutsfattanden. Åtgärds genomförandet underlättas om de som berörs av besluten även varit med att utforma dem. Engagemanget i den lokala förvaltningen kan inte tas för givet då det är en hel del tid som ska läggas på arbetet, utan det är i hög grad beroende av förvaltningsmodellens karaktär, den förvaltade resursen och det ekologiska samspelet (Danell & Bergström, 2010). Det är ingen som är beredd att lägga ner tid på ideellt arbete på en älgförvaltning om det inte finns någon älg kvar att förvalta. Lokal förvaltning betyder inte att enskilda jaktlag upprättar en avskjutningsplan och följer den utan det menas att det ska vara samverkan över jaktgränser i ett område så stort att man i möjligaste mån (med hänsyn till vandringer och andra aspekter) förvaltar sin egen älgstam utifrån de mål man gemensamt satt upp.

1.4 Älgförvaltningsområden – ÄFO

Sverige har från januari 2012 fått ett nytt älgförvaltningssystem. För att en adaptiv, ekosystembaserad och lokalt förankrad förvaltning ska fungera krävs att tydliga mål sätts. I den nya älgförvaltningen är det framförallt älgförvaltningsgrupper och viltdelegationer som sätter de mål som den adaptiva förvaltningen styr mot (Ericsson, 2011). Naturvårdsverket har i sin författningssamling tagit fram föreskrifter och allmänna råd om jakt efter älg. De skriver följande om den nya älgförvaltningen: *"17 § Älgförvaltningsgruppen ska för älgförvaltningsområdena (ÄFO) upprätta en plan för en ekosystembaserad förvaltning av älgstammen. 5 § Ett älgförvaltningsområde ska i huvudsak omfatta en avgränsad älgstam och ska så långt som möjligt vara sammanhängande. För att en älgstam ska anses avgränsad bör minst 80 procent av älgstammen finnas inom älgförvaltningsområdet under året. De flesta älgförvaltningsområdena i södra Sverige bör ha en areal i storleksordningen 50 000 hektar och i norra Sverige 100 000 hektar eller mer. Områdena bör inte vara för stora för att möjliggöra lokal förankring. 19 § Uppgifterna i älgskötselplanerna om lokala förhållanden för att förebygga skador på skog, jordbruk och i trafiken samt lokala effekter av rovdjur ska särskilt beaktas vid framtagande av älgförvaltningsplanerna"* (Naturvårdsverket, 2011).

Ledamöterna i älgförvaltningsgrupperna består av tre markägarrepresentanter och tre jägarrepresentanter. I områden där samer har jakträtt enligt rennäringslagen ersätter en representant för rennäringen en jägarrepresentant. Till ordförande utses en markägarrepresentant som också har utslagsröst (Regeringskansliet, 2012).

1.5 Syfte

Syftet med detta arbete är att studera brunbjörns (*Ursus arctos*) inverkan på den nya svenska älgförvaltningen.

Vi kommer att använda oss av den älgförvaltningsmodell som tagits fram vid Sveriges Lantbruksuniversitet och data från älgförvaltningsområden i Sverige med olika tätheter av björn. Vi kommer undersöka hur björns predation påverkar det jaktliga uttaget av älg och

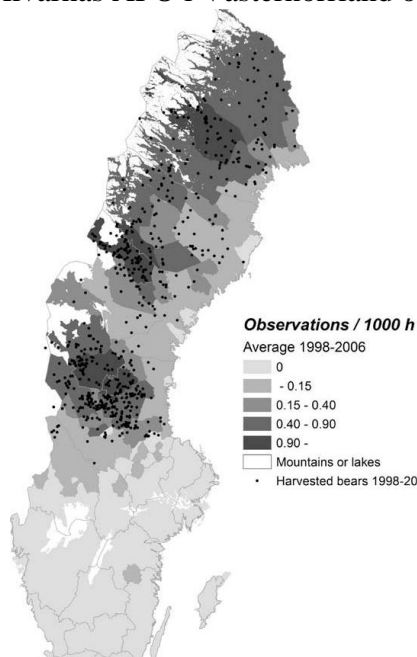
vilken hänsyn som måste tas till björnförekomsten vid olika tätheter av både älg och björn. Mer specifikt är vår nollhypotes att björnens predation inte har någon inverkan på älgförvaltningen.

Vi förväntar oss att resultatet kommer visa att björnens predation av älg är en faktor att ta hänsyn till vid upprättandet av älgförvaltningsplaner, samt att adaptivitet och en ekosystembaserad förvaltning är av största vikt.

2. MATERIAL OCH METODER

2.1 Studerade områden.

Vi har valt att studera områden där björnen förekommer i tre olika täthetsgrader: ingen förekomst, låg förekomst och hög förekomst (0, 7,5 och 15 björnar per 100 000 ha). Det område vi studerat med ingen förekomst av björn är älgförvaltningsområde nr 6 i Jönköpings och Kronobergs län. De områden vi studerat med låg förekomst av björn är Älvarnas ÄFO i Västernorrland och Västerbotten mellersta ÄFO. Det område med högt tryck som vi studerat är Noppikoski ÄFO i Dalarnas län. Områdena har valts ut med hjälp av data av björnobservationer från högviltsjägare sett i relation till platser där björnar dödats av jägare (Figur 2).



Figur 2: Täthet av observerade björnar av högviltsjägare (mörkare färg indikerar högre täthet) i relation till platser av björnar som dödats av jägare (svarta prickar) i Sverige under perioden 1998- 2006. (Kindberg, 2009)

Figure 2: Density of observed bears by big game hunters (darker color indicates higher density) in relation to places of bears killed by hunters (black dots) in Sweden during the period 1998 to 2006

2.2 Modellen och dess uppbyggnad

Vi har använt oss av den modell som Sveriges Lantbruksuniversitet tagit fram som hjälpmedel för älgförvaltningsgrupperna (www.algforvaltning.se). Modellen bygger på ett antal faktorer vilka genererar ett resultat som visar älgstammens utveckling i antal, utfallet av kilo kött det femte året, köns- och åldersfördelning. De faktorer som modellen tar hänsyn till är:

- Älgförvaltningsområdets storlek (1000 ha)
- Älgtätheten (ST/1000 ha)
- Predationstryck av björn och varg (inget, lågt, högt vilket motsvarar 0, 7,5 och 15 björnar per 100 000 ha)
- Tänkt avskjutning fördelat på kalvar, kor och tjurar (ST/1000 ha)

Vi valde att inte ta hänsyn till predationstryck från varg. Alltså satte vi predationstrycket från varg till inget.

I modellen har man angett årlig överlevnad hos älg, uppdelad på ålder och kön samt åldersspecifik reproduktion. Man har tagit hänsyn till dödligheten som är orsakad genom björn- och vargpredation. All använd data är hämtad från forskning på älg, björn och varg i Skandinavien.

En köns- och åldersstrukturerad modell där tjurar (male; m) och kor (female; f) av ålder i år t betecknas $N_{t,i,m}$ respektive $N_{t,i,f}$. Det antas att tjurar blir maximalt 12 år medan det finns ett absorberande stadium för kor som är 16 år eller äldre. Populationsvektorn år t skrivs då på ett sätt som visas i figur 3.

$$\vec{N}_t = \begin{bmatrix} N_{t,0,m} \\ N_{t,0,f} \\ \vdots \\ N_{t,16+,m} \\ N_{t,16+,f} \end{bmatrix}$$

Året delas dock upp i ett antal diskreta säsonger. Det vill säga att efter den naturliga mortaliteten på vintern sker reproduktionen, följt av en konstant predation av björn. Efter detta infaller jaktsäsongen och då denna är avslutad sker, där det inte finns förekomst av varg, ingen predation på älg. (Sand m.fl. 2011)

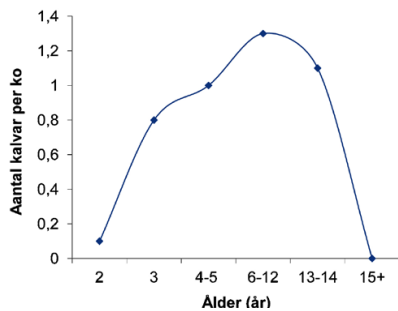
Figur 3: Visar populationsvektorn år t (Sand m.fl., 2011)

Figure 3: Showing the population vector year t .

Övriga parametrar och data visas i tabell 1.

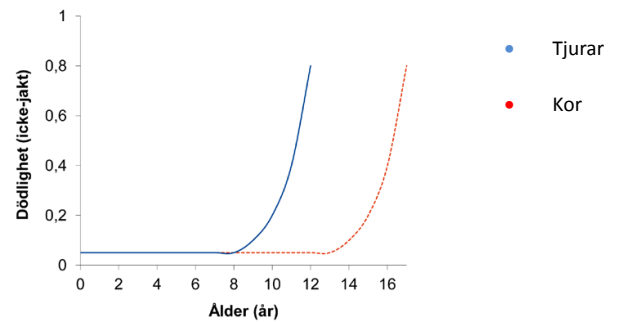
Tabell 1: Modellens parametrar och dess ingångsvärden
Table 1: The parameters and input values of the model

Parametrar	Värde
Modelleringsperiod	50 år
Åldersklasser, tjurar	13 stycken (0-12+)
Åldersklasser, kor	17 stycken (0-16+)
Åldersspecifik reproduktion (Ericsson m.fl. 2001)	Figur 4
Åldersspecifik naturlig dödlighet (Rönnegård m.fl. 2008)	Figur 5
Könskvot (kvig- tjurkalvar)	50:50
Björnens predationstakt, helår (kalvar/vuxna)	6,8/1,0 (Sand m.fl. 2011)
Hög björntäthet	15/1000km ² (Chapron, personlig kontakt 13 mars 2012)
Låg björntäthet	7,5/1000km ² (Chapron, personlig kontakt 13 mars 2012)
Ingen björnförekomst	0/1000km ² (Chapron, personlig kontakt 13 mars 2012)



Figur 4: Reproduktion hos älgkor mätt som medelproduktionen av kalv för olika åldersklasser (Modifierad från Ericsson m.fl., 2001).

Figure 4: Reproduction of moose cows measured as the average production of calves of different age classes (Modified from Ericsson et al, 2001).



Figur 5: Risken att dö av "naturliga" orsaker (icke-jakt) som en funktion av ålder hos tjurar respektive kor hos älg (Rönnegård m.fl., 2008).

Figure 5: The risk of death from "natural" causes (non-hunting) as a function of age in bulls and cows of moose (Rönnegård et al, 2008).

2.3 Ingångsdata från älgförvaltningsområden

De ingångsdata vi använt oss av har vi samlat in genom att kontakta ordföranden för de olika älgförvaltningsområdena, och sedan skickat ut en fil med en bakgrund samt en punktlista med parametrar vi ville ha data på. Dessa punkter var:

- Älgförvaltningsområdets storlek (ha)
- Älgförvaltningsområdets namn
- Älgtäthet (ST/1000ha i vinterstam)
- Tänkt avskjutning (kalv, kor och tjurar/1000ha)
- Uppskattat rovdjurstryck (högt/lågt/inget) – detta för att veta om de höll med oss i vår indelning och således använder modellen med samma parametrar som vi.
- Målsättningen med älgförvaltningen (en kort beskrivning räckte, t.ex. "öka älgstammens kvalitet och anpassa antalet individer till foderresurserna")
- Om det fanns: Historiska data över avskjutning (år för år ca 5 år bakåt)

De delar av datat som används i modellen för respektive älgförvaltningsområde redovisas i tabell 2. Övriga data behandlas separat.

Tabell 2: Data för älgförvaltningsområdena. Älgförvaltningsområdena är fetmarkerade och delområdena kursiva.
 Table 2: Data for moose management districts. The moose management areas are bold and the subareas italic.

ÄFO	Björnpredation (Ingen, låg, hög)	Storlek (ha)	Vinterstam (ST/1000 ha)	Avskjutning kalv (ST/1000 ha)	Avskjutning kor (ST/1000 ha)	Avskjutning tjur (ST/1000 ha)
Jönköping och Kronoberg nr 6	Ingen	141207	-	-	-	-
<i>Hjälmserydsbygdens ÄSO</i>	<i>Ingen</i>	<i>25400</i>	<i>13,5</i>	<i>3,5</i>	<i>1,1</i>	<i>1,1</i>
Västerbotten mellersta	Låg	1421490	4,2	1,1	0,6	0,6
Älvarnas	Låg	367487	10,5	2,1	2,3	1,5
Noppikoski	Hög	282000	-	-	-	-
<i>Orsa besparingsskog</i>	<i>Hög</i>	<i>75000</i>	<i>4,0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,5</i>
<i>Orsa</i>	<i>Hög</i>	<i>110000</i>	<i>4,3</i>	<i>0,45</i>	<i>0</i>	<i>0,5</i>
<i>Ore Socken</i>	<i>Hög</i>	<i>70000</i>	<i>4,3</i>	<i>0,37</i>	<i>0,3</i>	<i>0,7</i>
<i>Tandsjö</i>	<i>Hög</i>	<i>27000</i>	<i>4,3</i>	<i>0,45</i>	<i>0</i>	<i>0,5</i>

Uppgifterna om avskjutning i älgförvaltningsområde nr 6 i Jönköpings och Kronobergs län bygger på data från Hjälmserydsbygdens älgskötselområde (ÄSO) som ingår i det ovan nämnda ÄFOt. Detta för att det ännu inte finns något data sammanställt för älgförvaltningsområde nr 6.

För Noppikoski ÄFO skiljer sig avskjutningen åt för olika delar av älgförvaltningsområdet och vi fick köra modellen för de olika områdena var för sig. Uppdelningen som gjorts av älgförvaltningsområdet framgår av tabell 2.

Älvarnas ÄFO har fått fram sina data kring vinterstammens storlek genom att använda sig av älgobs, för övriga områden är det oklart hur man gått tillväga.

2.3.1 Inventering av älg

Älgobsen är metod att skatta älgstammens täthet, antingen som ett absolut mått eller ett index. Den bygger på antalet älgobservationer i relation ansträngningen (mantimme). Älgobsen utförs av jägarna under de sju första jaktdagarna varje år (Ericsson & Kindberg, 2011). Två andra vanliga inventeringsmetoder är flyg- och spillningsinventering.

Spillningsinventering är en metod för att enkelt skatta älgtätheten genom ett index. Detta görs att genom stickprov räkna medeltätheten av spillningshögar inom ett begränsat område och det uttrycks som medeltätheten per provyta om 100m². Om det finns kunskap i området kring hur många spillningshögar en älg i genomsnitt lämnar per dag kan man räkna ut den absoluta älgtätheten (Bergström m.fl., 2011).

Älgobs och spillningsinventering är två basmetoder medan flyginventering är en utökad metod. Flyginventering kan utföras på två sätt. Provytebaserad inventering sker genom

överflygning där man inventerar provytor som minst skall motsvara 25 % av totala arealen. Den andra metoden, som är mer kostnadseffektiv, är avståndsinventering. I den metoden flyger man längs parallella linjer som med ett jämt avstånd täcker hela provområdet (Edenius & Hörnell Willebrand, 2011).

2.4 Validering av modellen

Det historiska data vi använde oss av var för Västerbottens mellersta ÄFO från 2008, då hade man en avskjutning på 1072 kalvar samt 1508 vuxna. Andelen kor var 44 % av de skjutna vuxna. Detta gav en avskjutning av 0,75 st kalvar/1000 ha, 0,44 st kor samt 0,56 st tjurar. I och med att vi inte hade något ingångsdata på vinterstammens storlek gjorde vi en modellering för att balansera älgstammen med denna avskjutning.

Från Älvarnas ÄFO fick vi data från 2007. Då hade man där en avskjutning på 4,8 älgar/1000 ha. Över vinterstammens storlek år 2007 fanns inget data men år 2008 var den 12/1000 ha. Dessa data användes på så sett att vi antog att kalvavskjutningen uppgick till 50 % och att andelen kor var 50 % av totalt skjutna vuxna älgar. Detta gav en avskjutning av 2,4 kalvar/1000 ha, 1,2 kor/ 1000 ha samt 1,2 tjurar/1000 ha. Vi antog att vinterstammen var samma som 2008 nämligen 12 älgar per 1000 ha.

3. RESULTAT

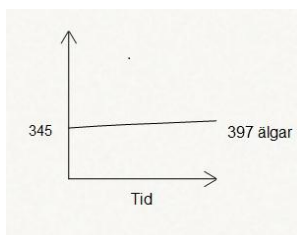
3.1 Validering av modellen

Det data vi fick från Västerbottens mellersta ÄFO, med avseende på avskjutning från 2008 indikerade en balanserad vinterstam på strax under 4,9 älgar/ 1000 ha och efter fem år ska tätheten vara 4,7 älgar/1000 ha, vilket är 95,8% av det ursprungliga värdet. I och med att vi inte hade något historiskt data över vinterstammens storlek fick vi här göra en uppskattning huruvida det är rimligt eller inte. Med tanke på att dagens vinterstam uppskattas till 4,3 älgar/ 1000 ha anser vi det vara rimligt att den år 2007 var 4,9 älgar/1000 ha och utfallet från modellen indikerar att älgstammen i dagsläget ska vara 4,7 älgar/1000 ha. 4,3/4,7 ger en uppfyllelse på 91,5%.

Resultatet vi fick när vi valideringstestade modellen visade att den, utifrån de historiska data vi använt för Älvarnas ÄFO, stämmer relativt bra med verkligheten. Med 2008 års data över vinterstammens storlek och med 2007 års jaktliga uttag, var älgstammen efter fem år 86,7% av dess ursprungliga storlek (10,4 älgar/1000 ha). Den uppskattning de har gjort indikerar att vinterstammen i dagsläget ligger på 10,5 älgar/1000 ha. Detta gav en uppfyllelse på hela 99,14%.

3.2 Älgförvaltningsområdena

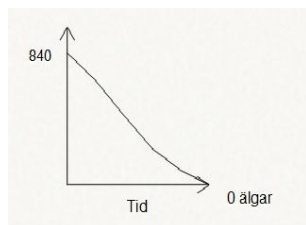
Användandet av ingångsdatat från Hjälmterydsbygdens ÄSO gav i modellen följande resultat: älgstammen kommer sakta öka med den tänkta avskjutningen och efter fem år kommer 397 älgar finnas mot de 345 älgar de har i början av femårsperioden. Detta gav en ökning på 15,1% (Figur 6).



Figur 6: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i Hjälmterydsbygdens ÄSO.

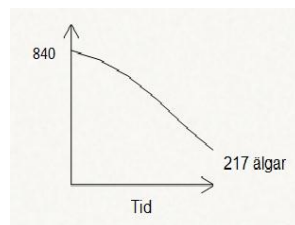
Figure 6: Number of mooses during a five-year period in Hjälmterydsbygdens ÄSO.

I Västerbottens mellersta ÄFO fick vi följande utfall från modellen med de ingångsdata vi fått: efter fem år kommer 0 älgar att finnas kvar (Figur 7). När vi körde modellen med samma ingångsdata fast utan predation av björn fick älgstammen en annan utveckling. Efter fem år kommer älgstammen att ha minskat med 74,2% (Figur 8).



Figur 7: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i Västerbotten mellersta ÄFO.

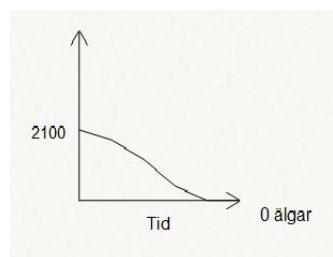
Figure 7: Number of mooses during a five-year period in Västerbotten mellersta ÄFO.



Figur 8: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i Västerbotten mellersta ÄFO utan björnpredation.

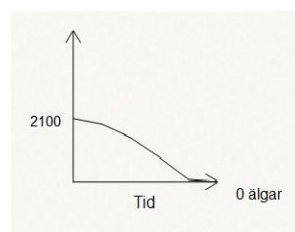
Figure 8: Number of mooses during a five-year period in Västerbotten mellersta ÄFO without predation from bears.

Med ingångsdata från Älvarnas ÄFO fick vi följande resultat: älgstammen kommer att ha en negativ utveckling och efter fem år kommer det att finnas 0 älgar kvar (Figur 9). När vi tog bort björnpredationen, och bibehöll samma avskjutning, blev det ingen stor skillnad. Älgstammen hade fortfarande en negativ utveckling och resulterade i noll älgar vid år fem. Kurvan var däremot inte lika brant (Figur 10).



Figur 9: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i Älvarnas ÄFO.

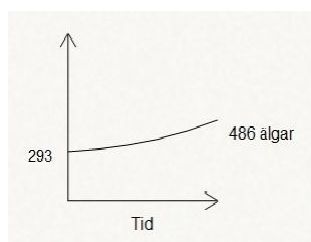
Figure 9: Number of mooses during a five-year period in Älvarnas ÄFO.



Figur 10: Älgstammens utveckling över en femårsperiod utan björnpredation i Älvarnas ÄFO.

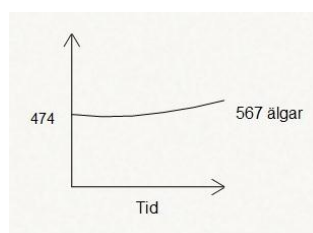
Figure 10: Number of mooses during a five-year period without bear predation in Älvarnas ÄFO.

I Noppikoski ÄFO med delområde Orsa besparingsskog kommer älgstammen att öka över en femårsperiod med 65,9% med den tänkta avskjutningen om 0,5 tjur/1000 ha (Figur 11). För område Orsa kommer stammen öka med 19,6% med den tänkta avskjutningen (figur 12).



Figur 11: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i område Orsa Besparingsskog inom Noppikoski ÄFO.

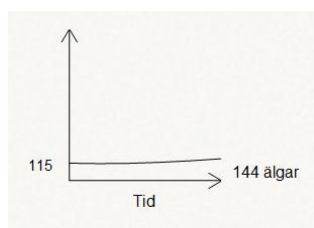
Figure 11: Number of mooses during a five-year period in the Orsa Besparingsskog area within Noppikoski ÄFO.



Figur 12: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i område Orsa inom Noppikoski ÄFO.

Figure 12: Number of mooses during a five-year period in the Orsa area within Noppikoski ÄFO.

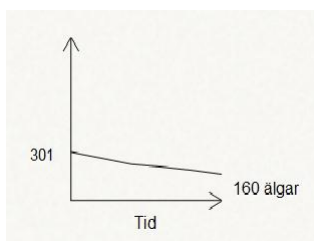
Den tänkta avskjutningen för Tandsjö gav en ökning med 25,2% (Figur 13).



Figur 13: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i område Tandsjö inom Noppikoski ÅFO.

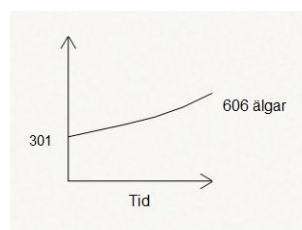
Figure 13: Number of mooses during a five-year period in the Tandsjö area within Noppikoski ÅFO.

Slutligen så gav den tänkta avskjutningen för område Ore socken en minskning med 46,9% (Figur 14). Tar vi bort björnpredationen blev utvecklingen en annan: en ökning med 101,3 % (Figur 15).



Figur 14: Älgstammens utveckling över en femårsperiod i område Ore Socken inom Noppikoski ÅFO.

Figure 14: Number of mooses during a five-year period in the area Ore Socken within Noppikoski ÅFO.



Figur 15: Älgstammens utveckling över en femårsperiod utan björnpredation i område Ore Socken inom Noppikoski ÅFO.

Figure 15: Number of mooses during a five-year period without bear predation in the area Ore Socken within Noppikoski ÅFO.

4. DISKUSSION

4.1 Modellen

Baserat på de två tester vi gjort för att kontrollera om de till oss givna siffrorna motsvarar verkligheten, anser vi att modellen kan leverera trovärdiga scenarier om älgstammens utveckling över tid. För att statistiskt säkerställa modellens beskrivning av verkligheten bör fler tester göras. Med tanke på arbetets omfattning och de begränsningar vi hade i data, var detta inte möjligt.

Älgförvaltningsområdets storlek kan bara anges till max 200 000 ha i modellen. I många fall överskrider älgförvaltningsområdena denna areal med råge. Detta är egentligen inte ett problem i och med att de andra parametrarna bygger på antal/1000 ha och resultatet påverkas inte av ändringar i denna parameter. Om vi ändrar förvaltningsområdets storlek från min till max- värdet i modellen ändras enbart den relativa utvecklingen med 0,1 %, en förändring som vi anser vara försumbar i detta sammanhang.

Vid inställning av vinterstammens storlek uppträder ett märkligt fenomen: det går inte att ställa in vinterstammen till 4,0 älgar/1000 ha, utan man får välja 3,9 eller 4,1. Det är omöjligt att ha en vinterstam med jämna decimaltal (ex. 4,0, 4,2, 4,4 etc.) Dock går det att skriva in siffrorna manuellt, värt att tänka på vid användning av modellen.

Björnens predation anges i modellen som 6,8 kalvar och 1 vuxen älg per björn och år. I ett område med låg täthet av björn finns det enligt modellen 7,5 björnar per 1000 km². I ett område på 200 000 ha bör det således tas 0,56 älgar/1000 ha och år. Detta får vi genom:

$$200\,000\text{ ha} = 2000\text{ km}^2$$

7,5 björnar per 1000 km² ger således 15 björnar inom detta område.

$$(15 \times 6,8 + 15) / 200 = 0,56 \text{ älgar som tas av björn per 1000 hektar och år.}$$

Respektive uträkning för ett område med hög täthet av björn blir:

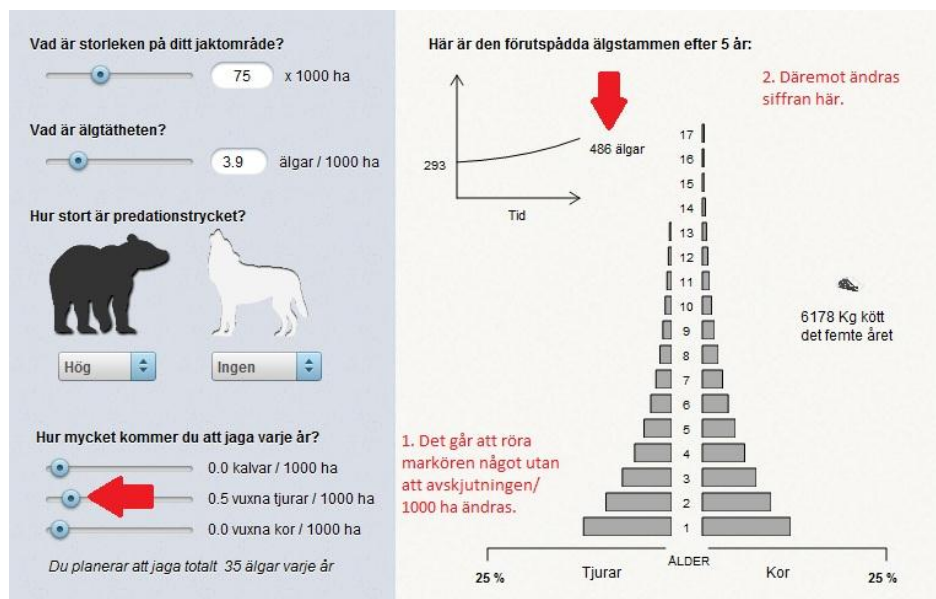
$$200\,000\text{ ha} = 2000\text{ km}^2$$

15 björnar per 1000 km² ger således 30 björnar inom detta område.

$$(30 \times 6,8 + 30) / 200 = 1,17 \text{ älgar som tas av björn per 1000 hektar och år.}$$

Björnens relativa inverkan kommer att bero av älgtätheten. Vid en hög älgstam behöver således inte lika stor hänsyn tas till björnens predation som vid en låg täthet.

En annan brist vid användning av modellen är att det går att röra markören för avskjutningen utan att siffran ändras. Däremot blir det en skillnad i diagrammet för älgstammens utveckling (Figur 16).



Figur 16: Visar en brist i modellen. Det går att röra markören för avskjutning utan att värdet för avskjutningen ändras (1). Däremot ändras diagrammet (2).

Figure 16: Showing a deficiency in the model. It is possible to move the cursor push-off without changing the value of killed moose per/ha (1). However, the number of mooses remaining changes in the diagram (2).

De brister vi påpekat angående modellen är egentligen inte fel/brister i själva modellen utan buggar i implementationen av programmet som kör modellen.

4.2 Ingångsdata och dess noggrannhet

För Jönköping och Kronoberg nr 6 ÄFO fanns inget data färdigt ännu. För att modellera kontrollområdet utan predationstryck från björn fick vi istället använda oss av data från Hjälmsebygdens ÄSO som är en del av älgförvaltningsområdet. Älgskötselområdet utgör ungefär en sjättedel av älgförvaltningsområdet och vi finner ingen anledning att tro att några större variationer i älgförekomsten finns i området, därför anser vi datat vara användbart för vårt syfte. Dock bör det sägas att ett fragmenterat landskap kan orsaka stora variationer i älgstammens fördelning över större områden.

Det data vi använt i vår modellering har vi fått genom utskick till ordförandena i älgförvaltningsområdena. Hur data är insamlat vet vi endast för några av områdena. I Älvarnas ÄFO bygger uppskattningen av älgstätheten på älgobsen. En bra skattning grundar sig på minst 5000 observationstimmar och enbart data från de sju första jaktdagarna. En annan förutsättning för en bra skattning är att den rekommenderade metodiken för denna skattningsmetod följs (Ericsson & Kindberg, 2011).

För att säkerställa spillningsinventeringens kvalitet och utnyttja resultatet bör tolkningen göras i samband med annan kunskap som samlats in i området. Rekommendationen är att en

väl utbildad förrättningsman utför inventeringen för att få ett så bra resultat som möjligt. I inventeringsmetoden finns dock en begränsning: man får ingen uppfattning om älgstammens köns- och åldersfördelning (Bergström m.fl.,2011).

Flyginventeringsmetoden fungerar bäst vid snötäckt mark, med vana piloter och inventerare samt i områden där inte älgens vandringar är särdeles stor. Obeserverbarheten, det vill säga hur stor andel av älgarna som upptäcks, är av största betydelse för hur pålitlig flyginventeringsmetoden är. Observerbarheten beräknas unikt för varje tillfälle och är något som skall framgå när beställaren av flyginventeringen får resultatet från den som utfört inventeringen (Edenius & Hörnell Willebrand, 2011).

4.3 Resultat

Resultaten vi får när vi kör modellen med de aktuella datat från Västerbottens mellersta och Älvarnas älgförvaltningsområden, som båda två representerar områden med låg/måttlig björntäthet, kan vi se att utfallet resulterar i att älgstammen når en nivå om noll individer efter fem år. Detta indikerar att det, enligt modellen, inte är möjligt att ha en avskjutning i linje med den tänkta under hela femårsperioden. Istället bör man efter att ha nått det täthetsmål man har, utvärdera situationen genom att efter inventering återigen anpassa avskjutningen till en nivå som balanserar älgstammens utveckling på en önskad nivå. Det vill säga: älgförvaltningen måste vara adaptiv för att på sikt säkerställa ett uthålligt nyttjande av resursen älg.

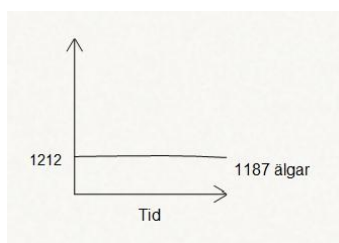
Vad gäller björnpredationen i dessa två områden som representerar låg björntäthet, kan vi se att det definitivt är en faktor att ta hänsyn till vid upprättandet av älgförvaltningsplaner. I Älvarnas ÄFO tar björnen en viss del av de älgkalvar som föds. När vi jämför kurvan över älgstammens utveckling i detta område vid inget predationstryck från björn med lågt predationstryck ser vi att kurvans lutning är brantare när björnpredationen inkluderas. Om vi gör samma jämförelse i Västerbotten mellersta ÄFO kan vi se att kurvan även här får ett brantare uttryck när vi inkluderar björnens predation. Vi kan även se att i detta fall har björnpredationen en större betydelse än i t.ex. Älvarnas ÄFO då älgstammen i detta område är väsentligt lägre (4,3 älgar/1000 ha jämfört med 10,5 älgar/1000 ha i vinterstam). Noppikoski ÄFO representerar ett område med ett högt predationstryck från björn och har en försiktig avskjutningsstrategi. Som resultatet visar kommer älgstammen att öka i alla delområden förutom ett, Ore socken.

Värt att poängtera är att vi inte tagit någon som helst hänsyn till vargens påverkan på älgstammen. Läger vi dessutom till ett lågt predationstryck från varg i modellen blir utfallet ett helt annat. Detta går att visa i ett exempel; om vi räknar på de delar av Noppikoski som inte inkluderar Ore socken och Orsa besparingsskog så kommer älgstammen att minska med 44,2% på en femårsperiod med ett lågt predationstryck från varg. Detta går att jämföra med 22,4% $((19,6+25,2)/2)$ ökning av älgstammen utan vargpåverkan medräknad.

Med det avskjutningsmål man har nu, och då främst i områdena med låg till måttlig björnpredation, visar vår test med modellen, att den planerade avskjutningen leder till i princip noll älgar efter fem år. Detta innebär att planen inte är långsiktigt hållbar utan man måste omvärdera situationen och förändra sin plan, precis som framgår av ÄFOts instruktioner. Man kan alltså dra nytta av den nya älgförvaltningens möjlighet till adaptivitet om nu målet inte är att ha noll älgar efter fem år.

4.4 Älgförvaltningsgruppernas mål

Älgförvaltningsområde nr 6 i Jönköping och Kronobergs län har målsättningen ”Att ha en älgstam av bra kvalitet och med en individtäthet som ligger i paritet med fodertillgången utan att menligt orsaka skador på skogs och jordbruk”. Med den avskjutning som är i dagsläget kommer stammen ständigt att öka och det kan bli svårt att uppnå detta mål. Om 13,5 älgar/1000 ha i vinterstam är en önskvärd nivå att ligga på i enlighet med målet, är det enligt modellen befogat att ändra avskjutningen. Genom att minska kalvavskjutningen till 2,8/1000 ha och öka avskjutningen av de vuxna till 1,4 för vardera kön är det möjligt att balansera stammen på denna nivå. Det ger endast en ökning av älgstammen på 0,6 %. Den totala avskjutningen kommer att minska från 5,7 till 5,6 älgar/1000 ha. Huruvida en vinterstam på 13,5 älgar/1000 ha är en lämplig nivå att ligga på är inget vi tar ställning till i detta arbete. Det är upp till det berörda ÄFOt att bestämma viken nivå som är lämplig då de besitter kunskap kring lokala födoresurser, betestryck från övrigt vilt etcetera.



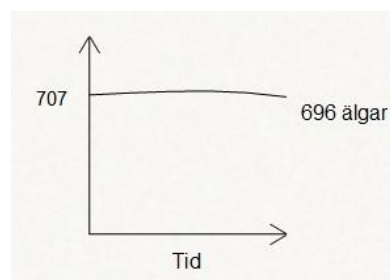
Figur 17: Visar en möjlig jämn avskjutningsplan vid en vinterstam om 6,1/1000ha i Älvarnas ÄFO.

Figure 17: Shows a possible consistent moose hunting strategy if the number of mooses in the winter is 6,1/1000ha in Älvarnas ÄFO.

Om vi ser till hur Älvarnas ÄFO kan uppnå sina mål: citat: ”öka tjurandelen något, öka andelen äldre tjurar och minska älgstammens täthet mycket”, kan man, rent hypotetiskt, göra enligt följande: sänk vinterstamen till 6,1 älgar per 1000 ha, och efter det sätta kalvavskjutningen till 1,4/1000 (66,7%), tjuravskjutning till 0,3/1000 (42,8%) av de vuxna och 0,4/1000 (57,2%) kor i avskjutningen (Figur 17).

Genom att göra detta får vi en balanserad älgstam enligt uppsatta mål. Med dessa siffror har vi minskat vinterstammen med 42 %, vilket motsvarar en stor sänkning. Avskjutningen är sedan reglerad till att bibehålla den nivån samt att öka tjurandelen och medelåldern hos de vuxna älgarna. Huruvida dessa siffror passar sig för de lokala förutsättningarna är inget vi tar hänsyn till i detta arbete.

Genom att försöka balansera älgstammen i Västerbotten mellersta ÄFO enligt målet, citat: ”Vi vill sänka älgstammen för att minska betesskadorna som är ganska höga i området. Öka medelåldern och tjurandelen” kan man, rent hypotetiskt, göra enligt följande: sänk vinterstammen till 3,5 älgar/1000 ha, vilket motsvarar en minskning med 20 %. För att sedan bibehålla denna älgstäthet kan man ha en avskjutning av 0,7 kalvar/1000 ha (63,6%), 0,2 tjurar/1000 ha (50 %) och 0,2 kor/1000 ha (50 %). Detta kommer på sikt leda till en jämn könsfördelning och ökad ålder bland de vuxna älgarna (Figur 18). Sänkningen av vinterstammen på 20 % är inget mål som älgförvaltningsområdet satt upp utan det är vårt eget antagande för att kunna presentera en variant på balanserad adaptiv älgförvaltning. En större minskning än 20 % leder till andra frågor såsom ”meningsfull jakt” och annat och detta berör vi senare i diskussionen.

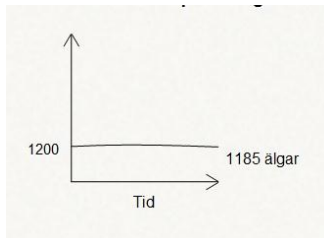


Figur 18: Jämn avskjutningsplan för Västerbotten mellersta ÄFO vid en vinterstam om 3,5/1000ha.

Figure 18: Possible consistent moose hunting strategy for Västerbotten mellersta ÄFO if the number of mooses in the winter is 3,5/1000ha.

Målet för Noppikoski ÄFO är, citat: ”området ska tåla en avskjutning av ca 1,5 älgar i norra delen och 2 i södra delen”. För att nå målet om en avskjutning av 1,5 älgar/1000 ha krävs enligt modellen en vinterstam på 6 älgar/1000 ha med ett högt predationstryck från björn. Detta fick vi fram med en avskjutning på 0,5 kalvar/1000 ha, 0,5 tjurar/1000 ha, 0,5 kor/1000 ha. Vi väljer denna jämna avskjutningsnivå för att få en jämnare ålders- och könsfördelning i älgstammen. Kalvavskjutning på endast 30 % tar en viss hänsyn till björnens predation på älgkalvar.

Skulle vi dessutom ta hänsyn till vargens predation måste vinterstammen öka till minst 7,8 älgar/1000 ha för att tillåta en avskjutning på 1,5 älgar/1000 ha utan minskning av stammen.



Figur 19: Möjlig avskjutningsplan för att nå uppsatta mål inom Noppikoski ÄFO.

Figure 19: Possible moose management plan to reach the goals for Noppikoski ÄFO.

4.5 Slutsats

Generellt kan sägas att man i områden med ett högt predationstryck från björn verkligen räknar med björnen som en faktor vid planeringen av älgavskjutningen, medan man i områden med låg/måttlig björnpredation kanske inte riktigt insett vidden av dess betydelse. Det kan bero på att områden med högt predationstryck från björn är så kallade kärnområden för björnens utbredning. Man har där under en längre tid haft en relativt hög täthet av björn och lärt sig mer än man har i de områden som har en relativt nyetablerad björnstam. De områden med låg/måttlig björntäthet är även de områden där björnstammens tillväxt går snabbast (Kindberg m.fl. 2009). Detta medför att björnpredationen i framtiden är en än större faktor att ta hänsyn till i älgförvaltningen. Det är här den nya adaptiva älgförvaltningen sätts på prov, att man verkligen följer upp vilken betydelse besluten man tar får för ekosystemen och att man är flexibel och kan ändra beslut om man märker att något är på väg i oönskad riktning. Den lokala kunskapen och erfarenheten kring björnen får alltså ses vara av största vikt när man drar riktlinjerna i älgförvaltningsgrupperna. Därför anser vi att även björnen bör förvaltas på samma lokala, adaptiva, ekosystembaserade sätt.

I Sand m.fl. *Strategier för beskattning med och utan rovdjur* tas aspekten ”meningsfull jakt” upp. Detta är en luddig beskrivning och det finns nog nästan lika många förklaringar som det finns jägare. Vi har kommit fram till samma slutsats som författarna av rapporten: förekomsten av björn och andra stora rovdjur påverkar den möjliga beskattningen av älg genom jakt. Framförallt i områden med hög predation dras detta till sin yttersta spets. Med tanke på situationen i främst Noppikoski ÄFO känner vi att vi vill ta upp denna parameter och diskutera våra tankar och funderingar kring det.

I dagsläget finns det områden där avskjutningen planeras till 0,5 älgar/1000 ha, till exempel Orsa besparingsskog. Vid ett normalstort jaktområde för besparingsskogen om cirka 4000 ha ger det en avskjutning på totalt två älgar för det jaktlaget. Kan man tro att det i framtiden finns

en marknad för att arrendera ut marker där avskjutningen är så låg som i detta exempel? Kommer någon från orten känna att det finns en mening att lägga ner tid, jobb och pengar på viltvårdsinsatser och hundar? Vi som författare har vår uppfattning klar, men den är inte av intresse för arbetet så vi lämnar istället frågan öppen.

Den enskilt viktigaste faktorn för det möjliga jaktliga uttaget av älg är således älgstammens täthet. Målen för denna måste sättas i samverkan mellan samhällets olika intressen, såsom jakt, skogsbruk, trafik m.m. Den nya adaptiva ekosystembaserade älgförvaltningen som förespråkar ett samförvaltande mellan olika aktörer är ett måste för att långsiktigt och uthålligt förvalta resursen älg.

Modellen är ett bra hjälpmedel men resultaten skall inte tolkas som en absolut sanning utan användas med en viss försiktighet. Den är uppbyggd på matematiska funktioner, som vi inte har fullständig tillgång till, och det är svårt att med absolut säkerhet översätta denna matematik på levande ting. Det vi tar upp i diskussionen är inga rekommendationer utan hypoteser kring hur man kan göra. Adaptiviteten, modellen och den lokala kunskapen tillsammans kan utgöra grunden för en väl fungerande älgförvaltning med brunbjörnen och övriga rovdjur sett i ett ekosystemperspektiv.

REFERENSER

- Andrén, Henrik., Sand, H. Månsson, J. Edenius, L. & Kjellander, P. (2011) *Ekosystemaspekter på älgförvaltning med stora rovdjur*.
- Danell, Kjell & Bergström, R.(2010) *Vilt, människa, samhälle*.
- Edenius, Lars & Hörnell Willebrand, Maria.(2011) *Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden- Flyginventering av älg. Manual nr5*.
- Ericsson, Göran., Kindberg,J. (2011). *Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) – Älgobservation (Älgobs). Manual nr2. Version 1.0*.
- Bergström, Roger., Månsson, J. Kindberg, J. Pehrson, Å. Ericsson, G. Danell, K. (2011). *Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) – Spillningsinventering av älg. Manual nr3*.
- Kindberg, J., Ericsson, G. Swensson, J. (2009). *Monitoring rare or elusive large mammals using effort-corrected voluntary observers*.
- Kindberg, J., Swenson J, E. Ericsson, G. (2009). *Björnstammens storlek i Sverige 2008 – länsvisa uppskattningar och trender*.
- Kindberg, J. (2010). *Monitoring and management of the Swedish Brown Bear (Ursus arctos) population*.
- Naturvårdsverket (2011). *Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om jakt efter älg och kronhjort. NFS 2011:7*
- Regeringskansliet (2012). *Frågor och svar om älgförvaltningen*. [Online]Tillgänglig: <http://regeringen.se/sb/d/13238> [2012-03-08]
- Sand, Håkan., Jenzén, N. Andrén, H. Månsson, J. Swensson, J. Kindberg, J. (2011) *Strategier för beskattning av älg, med och utan rovdjur*.
- Sveriges Lantbruksuniversitet (2012). *Adaptiv älgförvaltning*. [Online]Tillgänglig: www.slu.se/algforvaltning/ [2012-03-13]
- Swensson, Jon. E., Sandegren, F. Bjärvall, A. Söderberg, A. Wabakken, P & Franzén, J.(1994). *Size, trend, distribution and conservation of the Brown Bear (Ursus arctos) population in Sweden*.
- Swensson, Jon. E., Dahle, B. Busk, H. Opseth, O. Johansen, T. Söderberg, A. Wallin, K & Cederlund, G. (2006) *Predation on Moose calves by European Brown Bears*.
- Swensson, Jon.E., Dahle, B. & Sandegren, F. (2001) *Björnens predasjon på elg – NINA Fagrapport 048: 1-22*.